

SUPSI

# Valutazione didattica delle prove standardizzate di matematica di quarta elementare.

Silvia Sbaragli, Elena Franchini e Miriam Salvisberg

## Introduzione

Il progetto nasce dalla collaborazione tra l'Ufficio Scuole Comunali e il Dipartimento Formazione e Apprendimento. Da qualche anno, infatti, l'Ufficio Scuole Comunali ha attivato una riflessione relativamente al tema delle competenze raggiunte dagli allievi, in particolare in matematica. Nel 2010 è stato chiesto al CIRSE di sviluppare una prova volta a valutare le competenze raggiunte dagli allievi di IV elementare su alcuni ambiti e aspetti di competenza in matematica. In seguito è stata commissionata una valutazione didattica dei risultati che potesse essere utile per le istituzioni, i docenti e, di conseguenza, per i loro allievi, sul piano della riflessione e della trasposizione didattica, oggetto di questa ricerca.

## Obiettivi della ricerca

L'intento è di individuare i principali risultati scientifici, interpretati in chiave didattica, emersi dalla somministrazione delle prove standardizzate di matematica, rilevando punti di forza e di difficoltà degli allievi di IV elementare sui diversi ambiti/aspetti indagati.

## Descrizione

I 120 quesiti elaborati da un gruppo composto da docenti di scuola elementare, media ed esperti di matematica, sono stati ripartiti in uguale numero in due fascicoli che sono stati sottoposti in due diversi momenti nell'ottobre 2012 alla totalità degli allievi ticinesi di quinta elementare (2935). Lo scopo era di verificare il raggiungimento di alcune risorse relative alle competenze previste per il 6° anno di scolarità (IV elementare). Gli *ambiti/aspetti di competenza* individuati per le prove standardizzate di IV elementare e la tipologia dei quesiti somministrati sono esplicitati nella seguente tabella:

Ambito e relativo aspetto di Competenza	Quesiti a risposta aperta univoca	Quesiti a risposta aperta articolata	Quesiti a risposta chiusa	Totale
Geometria Sapere, riconoscere e descrivere	2	0	18	20
Geometria Eseguire e applicare	9	0	11	20
Grandezze e misure Eseguire e applicare	5	0	15	20
Numeri e calcolo Eseguire e applicare	7	0	13	20
Numeri e calcolo Argomentare e giustificare	0	3	17	20
Analisi dati e relazioni Sapere, riconoscere e descrivere	15	0	5	20

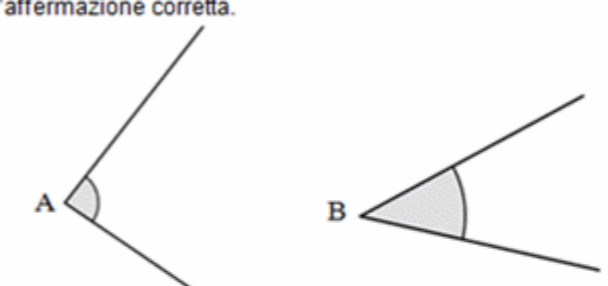
**Legenda esplicativa**  
**Quesiti a risposta chiusa:** domande con risposta a scelta multipla che presentano alcune (in questo caso da 2 a 7) alternative di risposte, una sola delle quali è corretta.  
**Quesiti a risposta aperta univoca:** domande in cui la risposta corretta è rigidamente definibile a priori (richiesta di un risultato univoco).  
**Quesiti a risposta aperta articolata:** domande che richiedono la descrizione di un calcolo o di un procedimento oppure la giustificazione di una risposta o di una scelta.

## Risultati

Per riuscire a effettuare un'adeguata analisi didattica dei risultati, si sono suddivisi i 120 quesiti per argomento matematico e si è effettuata una valutazione clinica di ciascuno items supportata da un commento didattico. Per le risposte aperte si è scelto un campione significativo di protocolli (414) da analizzare in dettaglio per poter creare e interpretare categorie di risposte e selezionare i protocolli più significativi da integrare nel commento didattico. Per ogni quesito è stato indicato il riferimento della tematica in oggetto tratta dai Programmi del 1984 e dal nuovo Piano di Studio della scuola dell'obbligo, accompagnata da un'analisi e da un'interpretazione dettagliata dei risultati, ricca di riferimenti teorici e di significativi protocolli. Di seguito riportiamo un esempio di analisi effettuata di un quesito:

### Ampiezza dell'angolo

A2) Osserva i due angoli colorati in grigio e indica l'affermazione corretta.



Risposta corretta: a

Risultati:

a	b	c	Mancante/Non valida
79,3	15,7	3,0	2,0

a) L'angolo con vertice in A ha ampiezza maggiore.  
 b) L'angolo con vertice in B ha ampiezza maggiore.  
 c) Hanno entrambi la stessa ampiezza.

**Programmi '84:**  
 Figure geometriche  
 Ripresa del concetto di angolo come parte di piano.  
 Misure di ampiezza angolare  
 Dal confronto di angoli alla loro misurazione tramite un angolo arbitrario e scoperta dell'angolo grado.

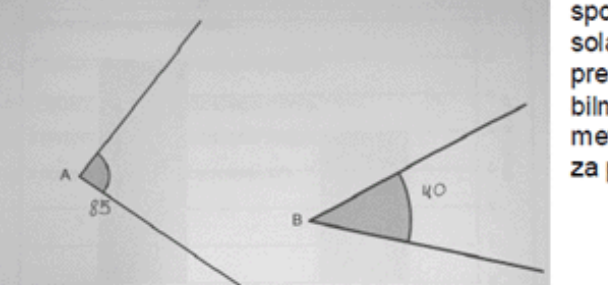
**Nuovo Piano di studio della scuola dell'obbligo (2° ciclo):**  
 Ambito: Geometria - Aspetto di competenza: Sapere, riconoscere e descrivere  
 L'allievo conosce e utilizza le nozioni geometriche fondamentali relative a figure del piano e dello spazio (punto, linea, retta, parallelismo e incidenza, segmento, semiretta, figura, angolo, poligono, lato, vertice, diagonale, asse di simmetria, cerchio, circonferenza, raggio, diametro, solido, poliedro, faccia, spigolo, vertice, ...).  
 Ambito: Grandezze e misure - Aspetto di competenza: Eseguire e applicare  
 L'allievo è in grado di stimare, misurare, confrontare e approssimare grandezze.

Il quesito, e quelli successivi relativi a questa suddivisione tematica, intendono verificare le conoscenze dell'allievo relative all'ampiezza dell'angolo, per questo rientrerebbero nell'ambito "Grandezze e misure" piuttosto che in "Geometria". I quesiti relativi alle ampiezze degli angoli ottengono globalmente risultati scadenti.

Nello specifico, si vuole verificare se gli allievi possiedono la tipica misconcezione, evidenziata dalla ricerca in didattica della matematica fin dagli anni '80 (Fischbein, Tirosh, Meilamed, 1981) e ripresa in seguito (Stavy, Tirosh, 2000; Sbaragli, 2008a; Sbaragli et al., 2011; Sbaragli, Santi, 2012), derivante dall'uso dell'"archetto" per indicare un angolo. Le ricerche in didattica della matematica hanno rilevato che frequentemente l'allievo identifica quell'"archetto" con l'angolo, di conseguenza la sua lunghezza con l'ampiezza dell'angolo, confondendo così la rappresentazione fornita per indicarlo con l'oggetto in gioco (da questo punto di vista si veda Duval, 1995, 1998). Altre volte l'angolo viene confuso con la parte di piano limitata individuata dall'"archetto", rilevando così che la scelta dell'"archetto" per indicare un angolo, non risulta essere didatticamente vincente, dato che è in contrasto con l'illimitatezza dell'angolo che di solito si vuole far percepire agli allievi in base alla definizione che tipicamente si vuole far costruire: ciascuna delle due parti di piano individuate da due semirette con l'origine in comune (Fandiño Pinilla, Sbaragli, 2011; D'Amore, Marazzani, 2008). Queste considerazioni mettono in evidenza quanto le rappresentazioni semiotiche possano essere fuorvianti per stabilire relazioni fra le ampiezze degli angoli.

Nel quesito proposto, la rappresentazione fornita non è eccessivamente accentuata dal punto di vista delle lunghezze degli archetti rispetto alla differenza di ampiezza, ma in ogni caso potrebbe condizionare l'allievo che non ha ben appreso il concetto di angolo. I risultati mostrano che gli allievi in possesso di tale misconcezione sono il 15,7%, quindi con una percentuale abbastanza bassa.

Osserva i due angoli colorati in grigio e indica l'affermazione corretta.

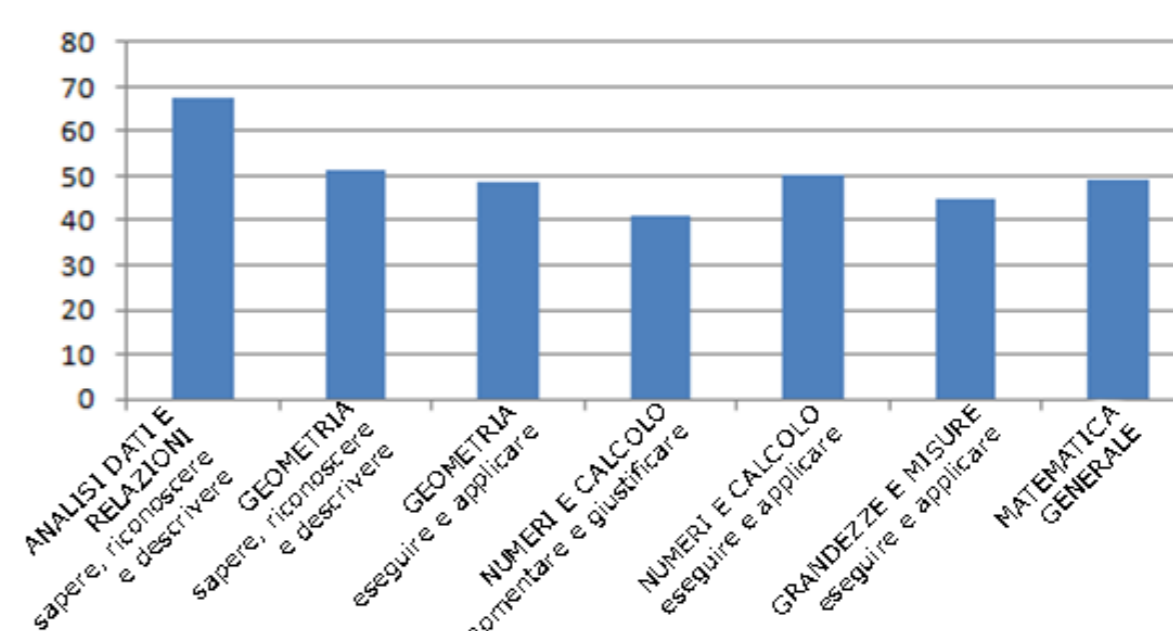


a) L'angolo con vertice in A ha ampiezza maggiore.  
 b) L'angolo con vertice in B ha ampiezza maggiore.  
 c) Hanno entrambi la stessa ampiezza.

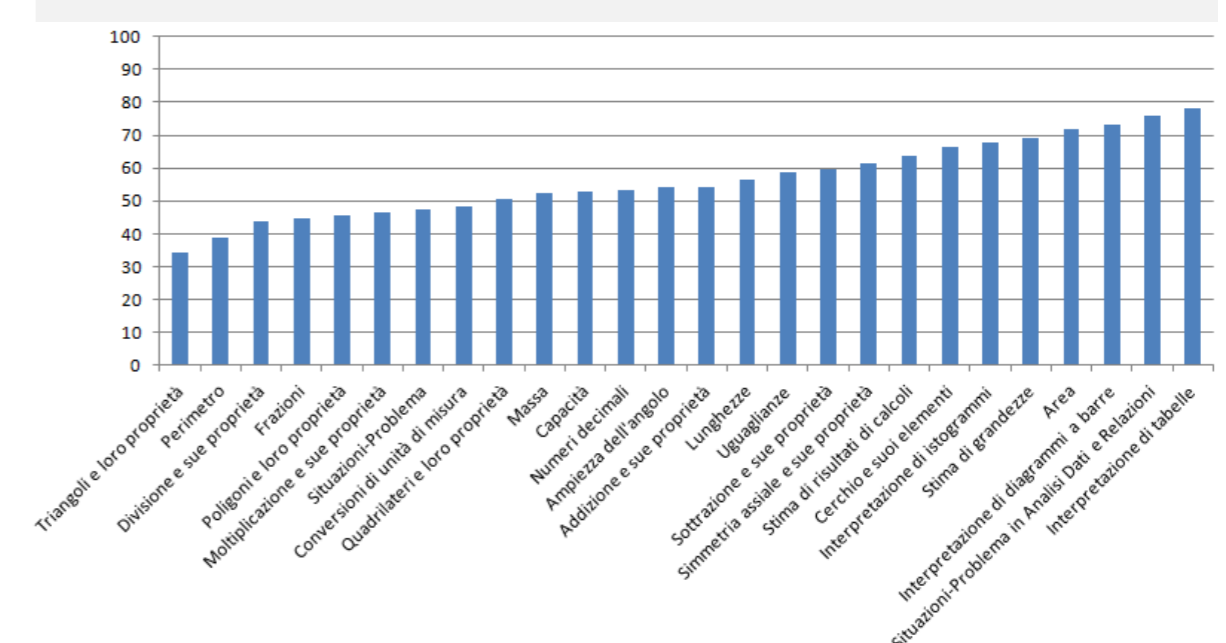
Qui a fianco riportiamo un protocollo di risposta corretta di un allievo che non si affida solamente alla percezione visiva della rappresentazione dei due angoli, ma presumibilmente individua l'ampiezza con il goniometro (dato che riporta i valori numerici senza però l'unità di misura).

## Discussione e conclusioni

Il seguente grafico riassume le medie dei risultati degli allievi nei sei settori della matematica contemplati dalle prove. "Matematica generale" è quella variabile costituita dalla media dei punteggi di tutti i settori. Questa media è stata calcolata per ogni allievo e può essere considerata come un indicatore della sua prestazione. Si veda CIRSE (2014).



Il settore "Analisi dati e relazioni - sapere riconoscere e descrivere", registra il punteggio medio più elevato (67,24), mentre il punteggio medio più basso si rileva in "Numeri e calcolo - argomentare e giustificare" (41,16). Si sono in seguito analizzati in maniera longitudinale i 120 quesiti per rilevare se gli allievi sono riusciti a mobilitare un determinato sapere nei diversi ambiti e aspetti di competenza messi in gioco. Abbiamo dunque effettuato una valutazione di tipo criteriale impostata seguendo la logica di individuare alcuni argomenti matematici caratterizzanti gli items somministrati e di vederli in modo trasversale in ciascuno dei 120 quesiti, per valutare se venivano impiegate dagli allievi le competenze necessarie. Questa analisi ha permesso di mettere in luce punti di forza e di criticità in determinati argomenti matematici, come si evidenzia di seguito:



Le indicazioni che si possono trarre dal rapporto finale del progetto di ricerca (Sbaragli, Franchini, 2014) e quelle che ogni insegnante può ricavare confrontando i risultati dei propri allievi con quelli del campione, e analizzando i protocolli della propria classe, sono elementi che auspichiamo possano servire a migliorare, da un lato, la conoscenza del proprio insegnamento e, dall'altro, la comprensione delle caratteristiche dell'apprendimento dei propri allievi.

## Contatti

Silvia Sbaragli, Professore SUPSI di didattica della matematica

[silvia.sbaragli@supsi.ch](mailto:silvia.sbaragli@supsi.ch)

T 0041763916154

Elena Franchini, docente-ricercatore di didattica della matematica

[elena.franchini@supsi.ch](mailto:elena.franchini@supsi.ch)

## Bibliografia

- CIRSE, (2014). *Prove standardizzate di Matematica per la SE*. Locarno: Centro Innovazione e Ricerca sui Sistemi Educativi.  
 Fandiño Pinilla, M.I. (2002). *Curricolo e valutazione in matematica*. Bologna: Pitagora.  
 Sbaragli, S. & Franchini, E. (2014). *Valutazione didattica delle prove standardizzate di matematica di quarta elementare*. Locarno: Dipartimento Formazione e Apprendimento. PP. 241. [http://www.e-sco.ch/home\\_files/quaderno\\_di\\_ricerca\\_matedida.pdf](http://www.e-sco.ch/home_files/quaderno_di_ricerca_matedida.pdf).  
 Vergani, A. (2002). *La valutazione esterna delle istituzioni scolastiche e formative: alcune considerazioni introduttive*. AIV- Associazione Italiana di Valutazione.